

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-335291**

(43)Date of publication of application : **22.11.2002**

(51)Int.Cl.

H04L 12/66  
H04L 12/02  
H04M 3/00

(21)Application number : **2001-141299**

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **11.05.2001**

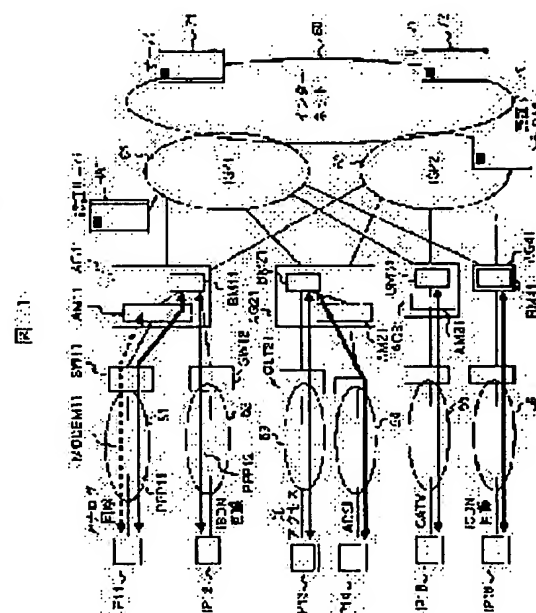
(72)Inventor : **WAKAYAMA KOJI  
SAKAMOTO KENICHI  
MIYATA HIROAKI  
TANABE SHIRO**

## (54) PACKET TRANSFER DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a packet transfer device with a small-sized enclosure that quickly copes with diversified access and service systems of the Internet.

**SOLUTION:** The packet transfer device comprises a basic section placed in the enclosure and an extension section placed at the outside of the enclosure. The basic section is provided with a common processing function independently of the access system and the service class, an interface containing an internet access channel, and a plurality of interface boards adapted to a particular access system enough to permit a small hardware scale so as to act only itself like the packet transfer device, and the extension section carries out processing functions particular to the access system and the service class.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加入者端末と通信するためのアクセス方式の異なる複数種類の第 1 の通信回線群と、インターネットに接続するための第 2 の通信回線とを収容するパケット転送装置において、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなり、上記基本部が、送受信パケットに所定のプロトコル処理を施す複数のパケット処理部と、上記パケット処理部間でパケットを交換するスイッチ部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線群中の特定アクセス方式をもつ通信回線との間に接続された第 1 の回線インタフェース部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 2 の通信回線との間に接続された第 2 の回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなり、上記拡張部が、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線群中の上記特定アクセス方式とは異なるアクセス方式をもつ通信回線との間に接続され、送受信信号に対して上記アクセス方式に固有の処理を施すことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 2】 前記パケット処理部が、インターネットサービスプロバイダと通信するための PPP (Point to Point Protocol) 処理機能と、 IP (Internet Protocol) レイヤ処理機能とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のパケット転送装置。

【請求項 3】 前記特定のアクセス方式をもつ通信回線が ISDN であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のパケット転送装置。

【請求項 4】 前記拡張部に接続される通信回線が、アナログ回線、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)、CATV 回線のうちの何れかであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 の何れかに記載のパケット転送装置。

【請求項 5】 前記拡張部が、前記制御部と制御情報を交信する手段を備えることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 の何れかに記載のパケット転送装置。

【請求項 6】 前記第 1 の回線インタフェース部が、前記パケット処理部に着脱可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載のパケット転送装置。

【請求項 7】 それぞれ加入者端末に接続される第 1 の通信回線と、インターネットに接続される第 2 の通信回線とを収容するパケット転送装置において、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなり、上記基本部が、送受信パケットに所定のプロトコル処理を施す複数のパケット処理部と、上記パケット処理部間でパケットを交換するスイッチ部と、上記何れかのパケット処理部と上記第 1 の通信回線との間に接続された回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなり、

上記拡張部が、上記何れかのパケット処理部と上記第 2 の通信回線との間に接続され、上記第 2 の通信回線上での通信サービスに固有の送受信パケット処理機能を備えることを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 8】 前記拡張部が、前記第 2 の通信回線上の送受信パケットに対する暗号化／復号化処理機能を備えることを特徴とする請求項 7 に記載のパケット転送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパケット転送装置に係り、特に、ユーザ（加入者）端末が接続されたネットワーク（アクセスネットワーク）と、インターネットまたはインターネットサービスプロバイダとを接続するゲートウェイ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータ等の端末からインターネットにアクセスする通信回線には様々の方式が存在する。インターネットへのダイヤルアップによるアクセスは、アナログ電話回線を利用する方式から、より高速の通信を可能とする ISDN (Integrated Services Digital Network) 方式へ移行しており、最近では、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) を用いる方式、FTTH (Fiber To The Home) を用いた光アクセス方式等、1 Mb i t / s 以上の通信速度をもつアクセス方式も普及しつつある。また、自宅やオフィス等に設置した固定端末からのアクセス以外に、携帯電話等の移動端末からのインターネット・アクセスも可能になっている。

【0003】 アクセス方式の異なる複数種類の通信回線をインターネットに中継するパケット転送装置（以下、アクセスノードと呼ぶ）では、各種のアクセス方式に共通する処理機能と、アクセス方式毎に異なる固別の処理機能とが必要となる。各種アクセス方式に共通する処理としては、例えば、加入者の認証や通信経路の決定等を行う PPP (Point to Point Protocol) 処理、パケットの転送先を決定する IP (Internet Protocol) レイヤ処理、パケットを転送先によって決まる適切な出力インタフェースに振り分けるスイッチング処理等が挙げられる。また、アクセス方式によって異なる個別処理としては、例えば、アナログ回線ダイヤルアップにおけるモデム終端処理、ADSL におけるデジタル加入者回線アクセス多重化装置 (DSLAM: Digital Subscriber Line Access Multiplexer) の処理等が挙げられる。

【0004】 上述したアクセス方式の変化に加えて、インターネットでの通信サービスも多様化しており、最近では、インターネットを利用して音声通信を行う VoIP (Voice over Internet Protocol) も普及してきている。VoIP 通信では、専用線網または公衆網 (PSTN: Public Switched Telephone Network) とインターネットとを接続するアクセスノード（ゲートウェイ）に

において、音声信号を IP パケットに変換する必要がある。音声の符号化方式としては、 $64\text{ kbit/s}$  で転送する PCM データ方式 (ITU-T G.711) の他に、例えば、 $5.3\text{ kbit/s}$ 、 $6.4\text{ kbit/s}$ 、 $16\text{ kbit/s}$ 、 $24\text{ kbit/s}$  等、使用帯域の異なる圧縮方式が標準化されている。また、VoIP 通信では、音声品質の劣化を防止するために、各アクセスノードにエコーキャンセラ用の処理機能が要求される。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、インターネットのアクセスノードでは、通信サービス、あるいは加入者接続回線によって決まる多様なアクセス方式に対応する必要がある。この場合、アクセス方式や通信サービスの種類によって、個別処理を実現するためのハードウェア規模が異なるため、同一のアクセスノードで複数種類のアクセス方式に対応しようすると、例えば、個別処理に小さいハードウェア規模を要する第 1 アクセス方式と個別処理に大きいハードウェア規模を要する第 2 アクセス方式をサポートするアクセスノードでは、装置全体サイズが上記第 2 アクセス方式のハードウェア規模によって支配される。

【0006】 図 12 は、アナログ回線を用いたダイヤルアップによる第 1 のアクセス方式と、ISDN 回線を用いたダイヤルアップによる第 2 のアクセス方式をサポートするアクセスノードを示している。このアクセスノードは、アナログ回線  $L11 \sim Ljn$  を收容する第 1 アクセス方式用の回線対応ボード  $1-1 \sim 1-n$  と、ISDN 回線  $Lm$  を收容するための第 2 アクセス方式用の回線対応ボード  $1-m$  と、ISP (Internet Service Provider) 網に接続するための回線対応ボード 2 と、上記各回線対応ボード間でパケット交換を行うためのスイッチ 3 とからなっている。

【0007】 アナログ回線でダイヤルアップアクセスする場合、アクセスノードにおいてモデムの終端処理を行う必要がある。アナログ回線用のモデム規格としては、例えば、V.90、K56 Flex、V.34+ 等、通信速度に応じた各種のプロトコルがある。これらのプロトコルに対応した複数種類のモデム処理は、通常、ソフトウェアによって実現される。アナログ回線による複数チャンネルのダイヤルアップアクセスを收容するためには、各通信回線 (チャンネル) と対応して複数のプロセッサを設ける必要があり、必然的に、大型サイズの回線対応ボード、または小型サイズの多数の回線対応ボードを必要とする。

【0008】 図 12 では、1 枚の回線対応ボード  $1-1$  に、アナログ回線  $L11 \sim L1n$  を接続するための物理層終端部 4 と、各アナログ回線と対応した複数のプロセッサ  $P11 \sim P1n$  を搭載している。この構成によって、例えば、 $60\text{ cm}$  四方の基板を用いて、約  $150$  チャンネル分のモデム処理を行うことができる。従って、例

えば、1 つのアクセスノードで  $1000$  チャンネル分のモデム処理を行おうとすると、上記サイズの基板を約 7 枚用いたハードウェア規模となる。

【0009】 一方、ISDN 回線によるダイヤルアップアクセスでは、アナログ回線におけるモデム処理のように複数プロトコルに対応する必要はなく、また、モデム処理のようにアナログ信号とディジタル信号との間の変換処理 (AD 変換/DA 変換処理) を必要としない。このため、ISDN 用の回線対応ボード  $1-m$  は、物理層終端部 4 と ISDN 終端部 5 とを備えた比較的簡単な構成となり、例えば、1 枚の基板で  $4000$  チャンネル (1 チャンネルを  $64\text{ kbit/s}$  に換算) 以上の回線処理を行うことができる。

【0010】 以上のことから、アナログ回線によるダイヤルアップアクセスのサポートを重点にしたアクセスノードは、装置の全体サイズ (筐体サイズ) が大きくなってしまふ。然るに、インターネットのアクセス方式は、従来はアナログ回線によるダイヤルアップが一般的であったが、最近では、ISDN 回線によるダイヤルアップや、ADSL、FTTH を用いた光アクセス方式等、より高い通信速度をもつ方式に移行しつつある。従って、アクセスノードには、市場のニーズに適合し、上述したアクセス方式や通信サービスの変化に迅速に対応できる構造が求められる。この場合、各種のニーズに適合した装置をその都度設計し直すことは製造原価の低減を妨げることになり、既存のアナログ回線サポートのアクセスノードで回路ボードの一部を顧客要求に合致したものに置き換えると、筐体サイズを小型化できないという問題がある。

【0011】 本発明の目的は、小型で多様なアクセス方式に迅速に対応できる拡張性の高いパケット転送装置を提供することにある。本発明の他の目的は、必要に応じて機能を容易に変更できるアクセスノードを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、加入者端末と通信するためのアクセス方式の異なる複数種類の第 1 の通信回線群と、インターネットに接続するための第 2 の通信回線とを收容するパケット転送装置が、装置筐体内に配置された基本部と、装置筐体外に配置された拡張部とからなることを特徴とする。基本部は、例えば、PPP 処理、IP レイヤ処理、パケットのスイッチング処理のように、アクセス方式やサービス種類に関係しない共通的な処理機能を備える。また、基本モデルとして、上記基本部に、インターネット接続回線を收容するためのインタフェースボードと、例えば、ISDN のように、市場ニーズが高く、ハードウェア規模が小さくて済むような特定のアクセス方式に適合した複数のインタフェースボードとを含めることによって、基本部だけでパケット転送装置として機能する

ようにしておく。

【0013】上記基本部は、具体的に言うと、送受信パケットに所定のプロトコル処理を施す複数のパケット処理部と、上記パケット処理部間でパケットを交換するスイッチ部と、上記何れかのパケット処理部と上記第1の通信回線群中の特定アクセス方式をもつ通信回線との間に接続された第1の回線インタフェース部と、上記何れかのパケット処理部と上記第2の通信回線との間に接続された第2の回線インタフェース部と、これらの要素に接続された制御部とからなる。

【0014】拡張部は、アクセス方式やサービス種類に対応した個別の機能を備えたものであり、例えば、アナログ回線を收容したい場合は、基本モデルの何れかの回線インタフェース部に代えて、モデム処理機能を備えた拡張部（インタフェースボード）を接続する。ADSLを收容する場合は、DSLAMの処理機能を備えたインタフェースボード、VoIP通信をサポートする場合は、各種伝送速度の音声符号化機能を備えたインタフェースボードを拡張部とする。拡張部となるインタフェースボードは、装置筐体外部の任意の位置に配置される。

【0015】本発明によれば、基本モデルとなるパケット転送装置の筐体サイズを小型化でき、アクセス方式やサービス種類に応じて用意された拡張部を基本モデルに接続することによって、顧客ニーズに迅速に対応することが可能となる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明のアクセスノードが適用されるネットワーク形態の1例を示す。図において、51はアナログ回線網、52と56はISDN回線網、53は光アクセス網、54はADSL網、55はCATV網であり、IP11～IP16は、上記各網に接続された加入者端末を示す。

【0017】アナログ回線網51とISDN回線網52は、それぞれ交換機SW11、SW12を介してアクセスノードAG11に接続され、光アクセス網53とADSL網54は、それぞれ光加入者端局装置OLT21と交換機SW12を介してアクセスノードAG21に接続され、CATV網55とSDN回線網56は、それぞれ交換機SW15、SW16を介してアクセスノードAG31、AG41に接続されている。アクセスノードAG11～AG41は、インターネットサービスプロバイダ（ISP）網61、62を介してインターネット60に接続されている。RA1、RA2は、それぞれISP網61、62に接続された加入者認証用のサーバを示し、71と72は、上記インターネット60に接続された情報サービス用のサーバを示す。

【0018】本発明では、多様なアクセス方式に迅速に対応できるように、アクセスノードが基本部と拡張部とから構成される。例えば、アクセスノードAG11は、

共通処理を行う基本部BM11と、アクセス方式に特有の個別処理を行う拡張部AM11とからなる。ISDN網52からのアクセス信号は、基本部BM11に直接入力され、アナログ網51からのアクセス信号は、拡張部AM11で個別処理した後、基本部BM11に入力される。同様に、アクセスノードAG21は、基本部BM21と拡張部AM21とからなり、光アクセス網53からのアクセス信号は基本部BM21に入力され、ADSL網54からのアクセス信号は、拡張部AM21で個別処理された後、基本部BM21に入力される。CATV網55からのアクセス信号は、アクセスノードAG31の拡張部AM31で個別処理された後、基本部BM31に入力される。

【0019】加入者端末をISP網経由でインターネットに接続するためには、端末とアクセスノードとの間にリンクを確立し、最大転送パケット長などのパラメータ設定や、加入者認証、加入者端末へのIPアドレスの割当て等の制御手順を実行する必要がある。例えば、加入者端末IP11は、RFC1661で規定されるリンク制御プロトコル（LCP：Link Control Protocol）に基づいて、アクセスノードAG11との間にリンクを確立した後、インターネット接続する際に経由するISP網、例えば、ISP網61内の認証サーバRA1との間で加入者認証処理を行う。経由すべきISPは、例えば、加入者端末IP11からアクセスノードAG11にISP指定用の制御パケットを送信することによって特定され、これによって、アクセスノードAG11はユーザからの送信パケットを適切なISPに中継できる。また、上記加入者認証のプロトコルとしては、例えば、RFC1994に示されるCHAP（Challenge Handshake Authentication Protocol）がある。

【0020】加入者認証が正常に終了すると、RFC1332で規定されるIPCP（IP Control Protocol）に基づいて、加入者端末IP11とアクセスノードAG11との間で、加入者端末へのIPアドレス割当て等のIPレイヤの制御処理が行われ、上記IPCPによる制御処理が完了すると、加入者端末IP11とアクセスノードAG11との間にPPPセッション（PPP11）が確立し、このPPPセッションとISP61とが対応付けられて、加入者端末IP11からインターネット60へのアクセスが可能となる。加入者端末IP12とアクセスノードAG11との間のセッションPPP12も、これと同様の手順で確立される。

【0021】上述したPPPセッションの接続処理とアクセスノードからISP網61、62への振り分け処理は、各アクセスノードの基本部BM11～BM41において行われる。基本部で実行できないアクセス方式に特有の処理は、拡張部において行われる。例えば、加入者端末IP11をアクセスノードAG11に接続する場合、モデム信号（MODEM11）に関する処理は、拡

10

20

30

40

50

張部AM11で行われる。ADSL網54におけるDSLAMの処理やCATV網55におけるCMTS (Cable Modem Termination System) の処理も同様であり、それぞれアクセスノードAG21、AG31の拡張部AM21、AM31において処理される。

【0022】ISDN回線からアクセスノードにダイヤルアップ接続する場合、ISDN回線の終端処理に必要なハードウェア規模は小さくて済むため、これを基本部に設けることによって、ISDN回線用の拡張部を省略できる。ISDN網56が接続されるアクセスノードAG41には拡張部がなく、アクセス信号は基本部BM21に直接入力される。同様の理由で、ISDN網52からのアクセス信号は、アクセスノードAG11の基本部BM11に直接入力される。また、光アクセス網53を収容した光加入者端局装置OLT21とアクセスノードAG21との間がATMインタフェースで接続されている場合、光アクセス用の拡張部を省略でき、アクセス信号を基本部BM21に直接入力できる。

【0023】以下、アナログ回線とISDN回線からダイヤルアップするアクセス方式をサポートするアクセスノードAG11を例にとって、本発明によるアクセスノードの構成について詳述する。図2は、基本モデルとなるISDN回線用のアクセスノードAG00の構成を示し、図3は、ISDN回線インタフェースの一部をアナログ回線のモデム処理機能を備えた拡張部AM11に置き換えたアクセスノードAG11の構成を示す。

【0024】図2に示すように、基本モデルとなるアクセスノードAG00には拡張部がなく、基本部BM11だけを備えている。基本部BM11は、ISDN網への接続回線L1～L4に接続される回線インタフェース部（ISDN終端部）10-1～10-4と、各ISDN終端部に接続されたパケット処理部20-1～20-4と、ISP網61、62の接続回線L5、L6に接続される回線インタフェース10-5、10-6と、これらの回線インタフェースに接続されたパケット処理部20-5、20-6と、パケット処理部20-1～20-6間でパケットを交換するスイッチ40と、上記各要素に制御信号線41で接続された制御部BM11-CNTとから構成されている。制御部BM11-CNTは、制御信号線45によって図示しない保守端末に接続されている。ここで、ISDN終端部10-1～10-4と回線インタフェース10-5、10-6は、パケット処理部20-1～20-6とは独立した回路ボードとしており、機能変更時にパケット処理部から容易に取り外せるようにしておく。

【0025】ISDN網への接続回線の一部、例えば、接続回線L1、L2をアナログ回線網用に利用する場合、本発明では、図3に示すように、基本部BM11からISDN終端部10-1、10-2を取り外し、アナログ回線L11～L2nを収容するためのモデム処理機

能を備えた拡張部（回路ボード）AM11を基本部BM11の筐体に外付けし、拡張部AM11を接続回線L1、L2を介してパケット処理部20-1、20-2に接続する。また、拡張部AM11と制御部BM11-CNTを制御信号線42で接続する。この場合、拡張部AM11は、基本部BM11を収容したアクセスノード筐体に必ずしも隣接させる必要はなく、任意の場所に配置できる。また、制御信号線42は、制御信号線41から分岐してもよい。図3では、簡単化のために、1つの拡張部AM11が2つのパケット処理部20-1、20-2に接続されているが、拡張部AM11となる回路ボードは、パケット処理部毎に独立させてもよい。

【0026】図4は、ISDN終端部10-1の構成の1例を示す。他のISDN終端部10-2～10-4も同様の構成をもつ。ISDN終端部10-1は、ISDN回線から受信した光信号を電気信号に変換するためのO/E変換部11Rと、SDH (Synchronous Digital Hierarchy) フレームの終端処理を行うSDH受信終端12Rと、受信信号中のタイムスロットから64kbit/sの多重化信号を取り出すチャネル受信処理部13Rと、受信フレームの終端処理を行うHDLC受信終端部14Rとを有し、上記HDLC受信終端部14Rから出力された受信パケットは、パケット処理部インタフェース(I/F)16を介して、図2に示したパケット処理部12-1に入力される。

【0027】一方、パケット処理部12-1から受信した送信パケットは、パケット処理部インタフェース16を介してHDLC送信終端部14Tに入力され、送信フレームの終端処理を行った後、チャネル送信処理部13Tに入力される。チャネル送信処理部13Tでは、送信フレームを64kbit/sのタイムスロットに多重化して、SDH送信終端部12Tに出力する。SDH送信終端部12Tでは、上記多重化信号をSDHフレームに変換した後、E/O変換部11Tに出力する。これによって、SDHフレームが光信号に変換して物理回線L1に送出される。17は、基本部BM11の制御部BM11-CNTに接続するためのインタフェース（制御部I/F）であり、制御部BM11-CNTは、上記インタフェース17を介してISDN終端部10-1内の各要素に制御信号を与え、ISDN終端部の動作を制御する。

【0028】図5は、ISP網との接続回線でATM通信が採用される場合の回線インタフェース10-5の構成例を示す。回線インタフェース10-5は、接続回線L5から受信した光信号を電気信号に変換するO/E変換部11Rと、O/E変換部11Rに接続されたSDHフレームの終端処理を行うためのSDH受信終端部12Rと、SDHフレームに多重されたATMセルからAAL (ATM Adaptation Layer) フレームを組み立てるAAL受信処理部15Rと、受信AALフレームをパケット

処理部20-5に出力すると共に、パケット処理部20-5から送信AALフレームを受信するパケット処理部インタフェース16と、送信AALフレームをATMセルに変換するAAL送信処理部15Tと、ATMセルをSDHフレームに多重化するSDH送信終端部12Tと、SDHフレームを光信号に変換して接続回線L5に送出するE/O変換部11Tと、基本部BM11の制御部BM11-CNTに接続するためのインタフェース

(制御部I/F)17とからなり、回線インタフェース10-5の各要素は、回線インタフェース10-1と同様、制御部BM11-CNTによって制御される。

【0029】図6は、パケット処理部20-1の構成例を示す。他のパケット処理部20-2~20-6も、これと同様の構成となっている。パケット処理部20-1は、ISDN終端部10-1からパケットを受信し、ユーザ端末とアクセスノードAG11との間に設定するPPPセッションに関する処理を行うためのPPP受信処理部22Rと、受信パケットについてIPレイヤ処理を行うためのIP受信処理部23Rと、IP受信処理部で処理された受信パケットをスイッチ40に送信すると共に、スイッチ40から送信パケットを受信するためのスイッチインタフェース24と、スイッチインタフェースから受信した送信パケットに対してIPレイヤ処理を行うIP送信処理部23Tと、IP送信処理部で処理された送信パケットに対してPPPセッションに関する処理を行った後、出力するPPP送信処理部22Tと、基本部BM11の制御部BM11-CNTに接続するためのインタフェース(制御部I/F)21とからなり、パケット処理部20-1の各要素は、上記制御部BM11-CNTによって制御される。

【0030】尚、IP受信処理部23Rは、受信パケットに付されたIPヘッダの宛先情報から適切な出力先を決定するためのルーティングテーブルを備えており、IPレイヤ処理として、受信パケットのIPヘッダの正当性チェック、TTL(Time To Live)減算処理、ルーティングテーブルの検索処理、内部ヘッダの付加などの処理を行う。IPレイヤ処理された受信パケットは、スイッチ40において、上記内部ヘッダに従ってパケット処理部20-5または20-6に振り分けられる。また、スイッチ40からスイッチインタフェース24に入力された送信パケットに付された内部ヘッダは、IP送信処理部23Tにおいて除去される。

【0031】図7は、モデム処理機能を備えた拡張部AM11の構成の1例を示す。拡張部AM11は、アナログ回線L11~L1nと対応して用意された複数のモデム処理ボード30-1~30-nと、制御信号用の多重化分離部(MUX/DMUX)31と、パケット用の多重化分離部(MUX/DMUX)32と、パケット処理部インタフェース33とからなる。

【0032】各モデム処理ボード30-i(i=1~

n)は、それぞれアナログ回線L1iに接続される物理回線インタフェース(STMインタフェース)34と、パケット用多重化分離部32に接続するためのMUX/DMUXインタフェース35と、制御信号用の多重化分離部31に接続するための制御回線インタフェース36と、デジタル信号処理用のプロセッサ37と、上記プロセッサのワークエリアおよびデータバッファとなるメモリ38と、これらの要素を相互接続する内部バス39とからなる。モデム処理(変調処理と復調処理)は、上記プロセッサ37が備えるソフトウェアによって時分割的に実現される。

【0033】各アナログ回線L1i(i=1~n)から入力されたダイヤルアップ信号(制御信号またはユーザ情報を示すアナログ信号)は、STMインタフェース34で受信され、プロセッサ37によって復調処理され、デジタル信号となってインタフェース35から出力される。モデム処理ボード30-1~30-nから出力されたデジタル信号は、パケット用の多重化分離部32で多重化された後、インタフェース33を介して、図3に示したパケット処理部20-1(または20-2)に出力される。

【0034】パケット処理部20-1(または20-2)からインタフェース33に入力される送信パケットのデジタル信号は、多重化分離部32で各モデム処理ボード30-1~30-nに振り分けられ、インタフェース35に入力される。各モデム処理ボード30-iでは、上記インタフェース35で受信したデジタル信号をプロセッサ37によってアナログ信号に復調処理した後、STMインタフェース34を介してアナログ回線L1iに送出する。

【0035】制御信号用の多重化分離部31は、制御信号線42を介して図3に示した基本部BM11の制御部BM11-CNTに接続されている。制御部BM11-CNTから出力された制御信号(制御パケット)は、上記多重化分離部31によって各モデム処理ボード30-1~30-nに振り分けられ、制御回線インタフェース36に入力され、プロセッサ37に通知される。プロセッサ37は、制御部BM11-CNTから出力された制御信号に応答して動作する。また、プロセッサ37が検出した各モデムボードの状態情報は、上記制御回線インタフェース36、多重化分離部31、制御信号線42を介して制御部BM11-CNTに通知される。

【0036】図8は、基本部BM11と拡張部AM11との間で通信される制御パケットフォーマットの1例を示す。制御パケット100は、ヘッダ部110とデータ部120とからなり、ヘッダ部110は、パケット種別を示すフィールド111と、制御パケットのシーケンス番号を示すフィールド112と、制御パケットのデータ長を示すフィールド113と、将来の使用に備えた予約フィールド114とを持つ。データ部120には、制御に

10

20

30

40

50



必要な情報が設定される。

【0037】図9は、制御信号線42を介して行われる制御部BM11-CNTと拡張部AM11との間の制御シーケンスを示す。基本部BM11と拡張部AM11の間では、制御部BM11-CNTから要求201を発行し、拡張部AM11が、上記要求に対する応答情報202を送出する第1の制御シーケンスと、拡張部AM11から制御部BM11-CNTに自主的に報告情報203として送信する第2の制御シーケンスとがある。

【0038】第1の制御シーケンスとしては、例えば、拡張部AM11に対する制御パラメータの設定や、拡張部からの統計情報の収集が挙げられる。統計情報を収集する場合、制御部BM11-CNTから定期的（例えば、数分～数10分間隔）に統計情報の送信要求201を送信し、拡張部AM11で集計している統計データ、例えば、前回以降の処理パケット数等の情報を応答情報202として回答する。第2の制御シーケンスとしては、プロセッサ37で検出した障害情報、例えば、モデム処理ボードで発生した故障箇所や故障内容を報告情報203として送信し、制御部BM11-CNTから制御信号線45を通して保守者の端末に通知する。保守者は、上記通知情報に基づいて障害箇所を認識し、拡張部AM11の故障に対処する。

【0039】図3に示した実施例では、制御部BM11-CNTと拡張部AM11との間の制御情報の交信用に制御信号線41を使用した。これらの制御情報は、ユーザパケットと同様に、スイッチ40を経由するインチャネルで交信するようにしてもよい。

【0040】以上の実施例では、加入者端末側の回線に接続される拡張部について説明したが、本発明では、インターネット側の接続回線を拡張部を介してアクセスノードの基本部に収容することによって、インターネットとアクセスノードとの間で送受信される信号に対して特殊な処理を施すこともできる。インターネット側の接続回線で必要となる特殊処理として、例えば、IETFのRFC2406で規定されたIPsecのESP (IP Encapsulating Security Payload) によるパケット暗号化処理がある。

【0041】インターネットとアクセスノードとの間で送受信される全ての転送パケットについて、ペイロード部を暗号化しようとする、アクセスノードのハードウェア規模が大きくなってしまいが、本発明で提案する図2に示したアクセスノードAG11を使用し、暗号化処理を必要とする回線のインタフェース10-5または10-6を取り外し、拡張部となるパケット暗号化/復号化機能を備えたインタフェースボードを外付けで接続する構成にすれば、筐体サイズの小さいアクセスノードに特殊機能を容易に実装できる。

【0042】図10は、アクセスノードで暗号化を行うネットワーク構成の1例を示す。図において、IP21

とIP22は通信中の加入者端末であり、加入者端末IP21が接続された専用線網57とインターネット60とがアクセスノードAG51で接続され、加入者端末IP22が接続された専用線網58とインターネット60とがアクセスノードAG61で接続されている。

【0043】加入者端末IP21からIP22にデータを送信する場合、アクセスノードAG51の基本部BM51においてPPP処理とIPレイヤ処理が行われ、拡張部AM51においてデータパケットが暗号化される。また、アクセスノードAG61では、拡張部AM61において受信データパケットが復号化された後、基本部BM61においてPPP処理とIPレイヤ処理が行われる。この場合、拡張部AM51、AM61となるインタフェースボードは、例えば、図5に示した回線インタフェースにおいて、AAL受信処理部15Rとパケット処理部インタフェース16との間に復号化処理部を配置し、AAL送信処理部15Tとパケット処理部インタフェース16との間に暗号化処理部を配置した構造となる。

【0044】図11は、本発明を適用するアクセスノードにおいて、アクセス方式の種類301と、アクセスノードの拡張部機能302、基本部個別機能303、基本部共通機能304との関係を示す。アクセスノードの拡張部には、アナログ回線でダイヤルアップアクセスする場合はモデム処理機能、ADSLアクセスの場合はDSLAMの処理機能、CATVアクセスの場合は、ケーブルモデムを終端するCMTS処理機能を設ける。基本部には、各アクセス方式に共通の機能として、PPP処理、IPレイヤ処理、パケットスイッチング処理、装置全体制御の機能を設ける。また、ISDN終端処理のように、アクセス方式に固有であっても小規模のハードウェアで済み、市場ニーズの高いアクセス方式をサポートするものは、着脱可能なインタフェースボード上に形成し、基本部個別機能としてアクセスノード筐体内に収容しておく。

【0045】以上の実施例では、基本部でサポートしているアクセス方式（例えば、ISDN）とは異なるアクセス方式の回線を収容する場合、基本部に収納されていたインタフェースボードの一部を外して、新たなアクセス方式に固有の機能を備えた拡張部（回路ボード）を筐体に外付けする形式で接続した。本発明の拡張部によるアクセスノードの機能変更は、例えば、T1回線やE1回線等の低速回線をSTM1等の高速回線に多重化する機能の追加にも適用できる。また、拡張部によるアクセスノードの機能変更は、上述した接続回線のアクセス方式の相違以外に、インターネットで提供されるサービスへの対応を目的として行われてもよい。例えば、VoIPのゲートウェイとなるアクセスノードでは、多様な音声圧縮機能、エコーキャンセラ機能等、装置規模の拡大要因となる大量のデータ処理機能が必要となる。この場

10

20

30

40

50



合、音声圧縮やエコーキャンセル処理を拡張部で実行することにより、小型のアクセスノードで市場のニーズに迅速に対応することが可能となる。

#### 【0046】

【発明の効果】本発明によれば、基本モデルとなるパケット転送装置の筐体サイズを小型化でき、アクセス方式やサービス種類に応じて用意された拡張部を基本モデルに接続することによって、顧客ニーズに迅速に対応することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアクセスノードが適用されるネットワーク構成例を示す図。

【図2】本発明を適用するアクセスノードの構成の1例を示す図。

【図3】図2における回線インタフェースの一部を拡張部に置き換えたアクセスノードの構成を示す図。

【図4】図2におけるISDN終端部10-1の構成例を示す図。

【図5】図2における回線インタフェース10-5の構成例を示す図。

【図6】図2におけるパケット処理部20-1の構成例\*

\*を示す図。

【図7】図3における拡張部AM11の構成例を示す図。

【図8】制御パケットのフォーマットを示す図。

【図9】基本部BM11と拡張部AM11との間の制御シーケンスを示す図。

【図10】本発明によるアクセスノードが適用されるネットワークの他の構成例を示す図。

【図11】基本部BM11と拡張部AM11の機能分担の1例を示す図。

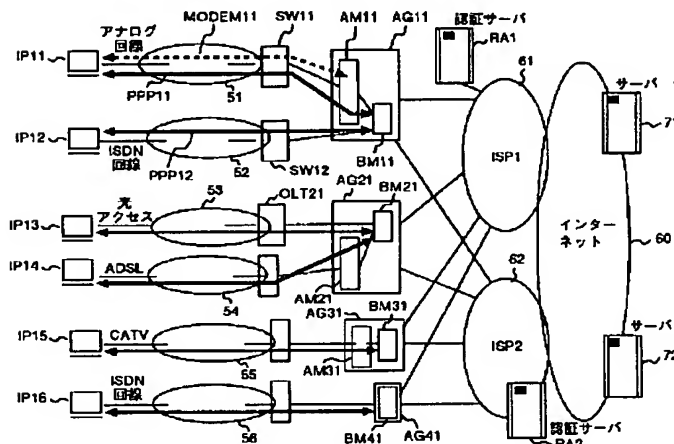
【図12】従来のアクセスノードの構成を説明するための図。

#### 【符号の説明】

AG11～AG61：アクセスノード、  
BM11～BM61：アクセスノードの基本部、  
AM11～AM61：拡張部、10：ISDN終端部、  
20：パケット処理部、B40：スイッチ、  
BM11-CNT：アクセスノードの制御部、  
IP11～IP22：加入者端末、  
PPP11、PPP12：PPPセッション。

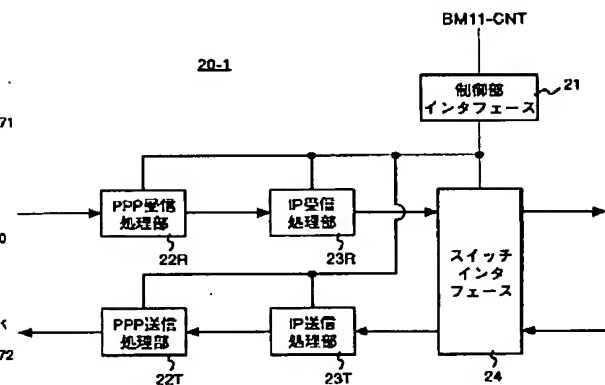
【図1】

図 1



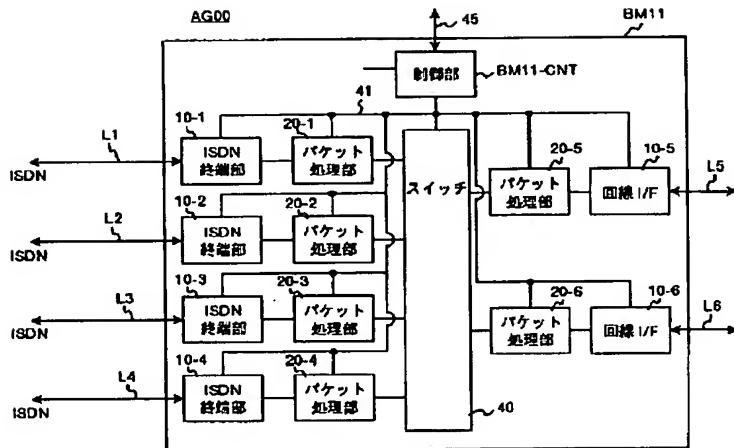
【図6】

図 6



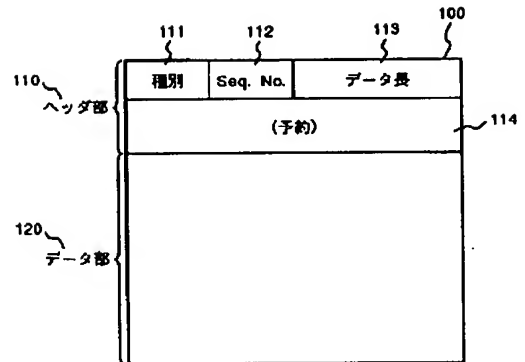
【図2】

図 2



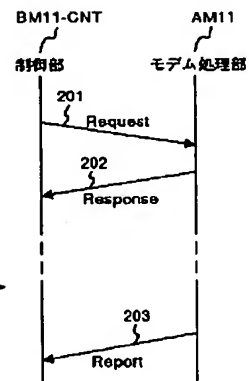
【図8】

図 8



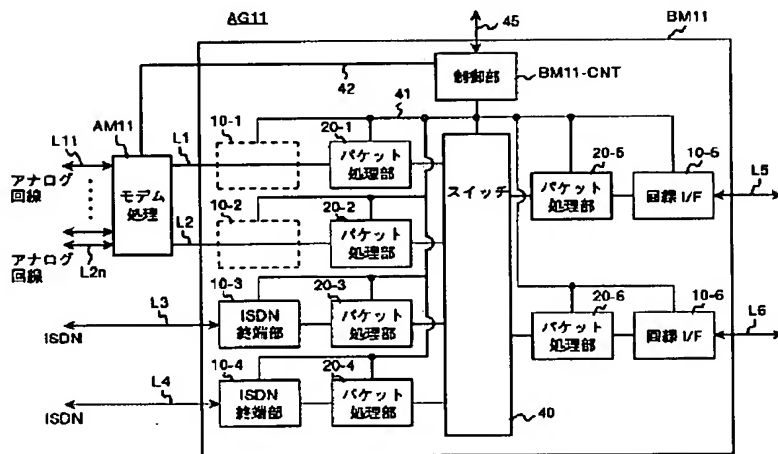
【図9】

図 9



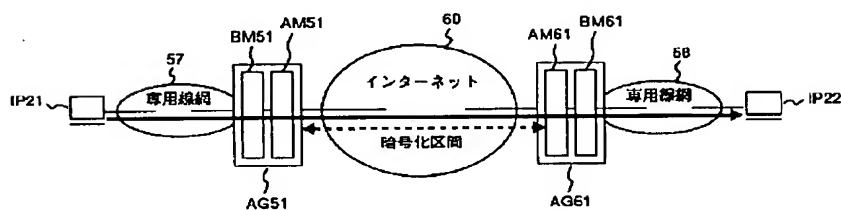
【図3】

図 3



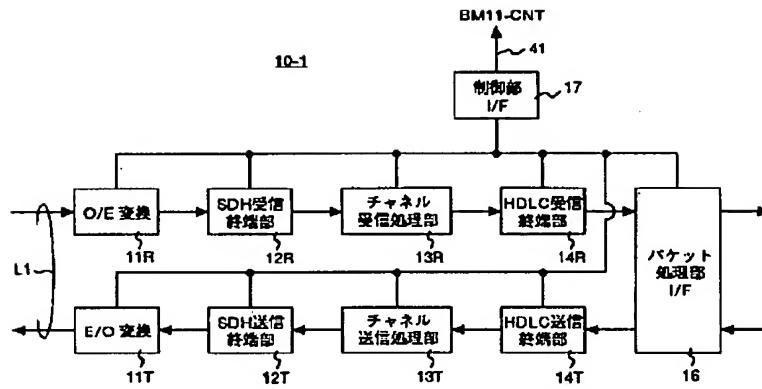
【図10】

図 10



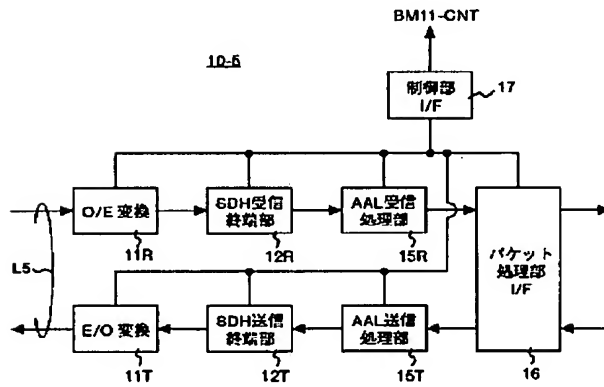
【図 4】

図 4



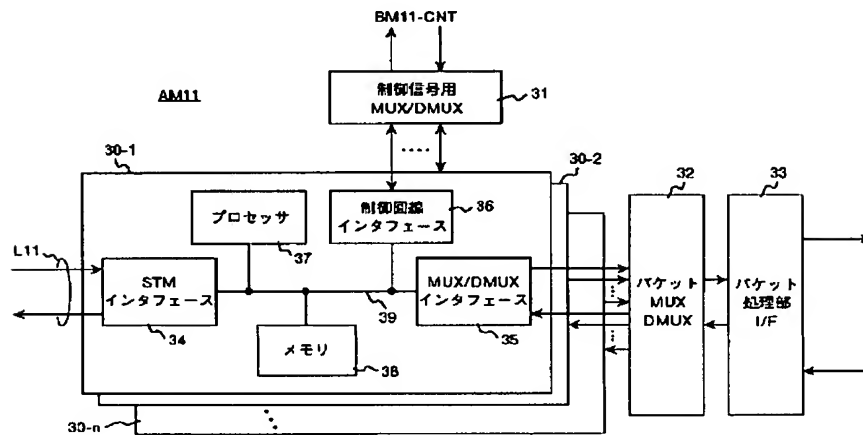
【図 5】

図 5



【図 7】

図 7



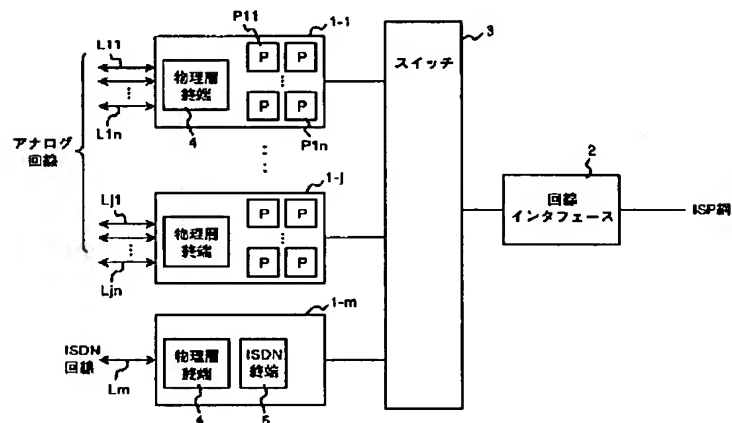
【図11】

図 11

301 アクセス方式	302 拡張部機能	303 基本部 個別機能	304 基本部 共通機能
アナログ回線	モデム	(なし)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPP 処理</li> <li>• IP レイヤ処理</li> <li>• パケットスイッチング</li> <li>• 装置制御</li> </ul>
ISDN	(なし)	ISDN 終端	
ADSL	DSLAM	(なし)	
CATV	CMTS	(なし)	
専用線	暗号化	(なし)	

【図12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 宮田 裕章  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所通信事業部内

(72)発明者 田辺 史朗  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 5K030 GA05 HA08 HC01 HD03 HD05  
JA02 JL08 KA13 KA14 LA08  
5K051 AA06 AA09 BB02 CC01 CC04  
GG02 GG03 HH27 JJ02 JJ14